



TITLE:

木材防腐剤としての有機錫化合物 に関する研究(第10報): ブナ丸太の 防虫防菌について(その1)

AUTHOR(S):

西本, 孝一

CITATION:

西本, 孝一. 木材防腐剤としての有機錫化合物に関する研究(第10報): ブナ丸太の防虫防菌について(その1). 木材研究: 京都大学木材研究所報告 1965, 34: 105-117

ISSUE DATE:

1965-03

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/52945>

RIGHT:

木材防腐剤としての有機錫化合物に関する研究 (第10報)

ブナ丸太の防虫防菌について (その1)

西 本 孝 一*

Koichi NISHIMOTO* : Studies on the Organo Tin Compounds as the Wood Preservative. X. On the Protection of Beech Green Log from Insect and Fungus Attacks. (Part 1)

I 緒 論

木材資源の合理的利用が叫ばれてより、その成果は漸次向上しつつあるとはいえ、合理化の第一歩たる伐採丸太の保健衛生については、一層の努力が払われるべきである。丸太材は立木と異なり、虫菌害に対してそれ自体無防備であるにかかわらず、伐採から搬出、そして工場の機械で加工されるまでのかなり長い期間、害虫、害菌の侵入しやすい状態のままにおかれているのであつて、たとえその期間を最小限になしえたとしても、これらによる損害は極めて大であると判断しうる。この期間は林業分野から木材工業分野へ、すなわち、第一次産業より第二次産業にひきつがれる時間にあたり、取引上の経済的問題にのみ心が奪われ、丸太材の保健衛生が両分野の共同責任において行なわれなければならないという認識に徹底を欠きやすい。現在なおこのようにして丸太時代が森林の生産力向上と木材利用合理化との間の一つの重大な盲点として取り残されている場合がある。

ブナ丸太の防虫防菌についての研究は、戦前からもとよりあげられてはいたが、事業に利用されるまでには至らず、その成果もまたあまり見るべきものがなかつた。戦後ブナ材の伐採量の激増に伴ない、この研究に対する要望は著しく高められるとともに、殺菌剤として PCP 有機水銀化合物、殺虫剤として BHC, DDT など従来にない有効な薬剤が紹介され、ブナ丸太の防虫防菌のための薬剤散布処理法の効果にも期待がもたれるようになった。かくして PCP と BHC とを主体とした乳化薬剤が作られ、実用的にも使用され、薬剤散布法が事業的に実行可能である唯一の方法となつて来た。しかしながら、効力的には未だ問題が多く、使用場所・丸太放置期間によつては、無処理と大差なく薬剤散布処理の意味がない場合も往々にしてある。

元来、当該問題を検討するには、野外現地試験によつて行なう以外に方法なく、とかく新しい有効な薬剤の開発が遅れがちであつたことは否定出来ない。また1個所で行なわれた試験結果が他の個所に適応し得ないことが多いことも、本研究の進展を遅らせる大きな原因であろう。

我々の研究室では数年前より有機錫化合物の基礎的研究を続けているが、その結果より考え、当問題に適すると思われる化合物について試験を行なつた。本試験の目的とするところは、選出した数種の化合物の中最も有効なものを決定し、欠点とする点は何かということを知

*木材生物研究部門, Division of Wood Biology.

り次回の実施事項を決めることにある。試験方法は過去の文献により最適と考えられる方法（たとえば濃度、溶液・乳剤などの形態、散布の時期、散布量、散布方法など）を採用した。

この試験は野外試験に重点をおいたので、試験地は本学農学部附属演習林の山間奥地におかれた。所在は京都府北桑田郡美山町芦生で、ブナ・ナラその他を含む広葉樹林が主体で現在伐採ならびに針葉樹の植林が行なわれている。本試験地は、標高700m内外の地点において、林道ぞいの平坦地と広葉樹林の密林内の急傾斜地とに設けた。前者は谷ぞいの開けた土地で周囲に山腹が迫っているほどでもないから、直接光線を受ける時間は比較的長かつた。後者は谷川ぞいの東南向急斜面で林冠はだいたい閉鎖された状態で、太陽の直射光線を殆んど受けず、まだらに照射する程度であつた。以下便宜上前者を林外、後者を林内と称する。両地区は約1.5km離れた地区で気温・雨量など大差ないものと思う。

本試験を行なうにあたり、試験地の設定については、当時の京大演習林長岡崎文彬教授、同芦生演習林長佐々木功助教授、同事務官諸氏のご協力を得、試験実施遂行に直接ご協力下さつた本研究所周知講師布施五郎氏（現在近畿大学農学部助教授）、研究員菊本広一氏、実験補助員足立昭男氏に対し厚く感謝の意を表する次第である。また試験用薬剤に関しては、吉富製薬株式会社のご協力を得たことを感謝する。

II ブナ丸太の菌害・虫害

II-1 ブナ丸太の菌害

ブナ材を侵害する菌の種類は多く、生態もかなり異なるが、大別して変色菌と腐朽菌と穿孔虫類に附着して材に侵入する *Ambrosia* 菌とがある。*Ambrosia* 菌も変色菌と同様材の腐朽をおこさず、虫の孔道によく繁殖して穿孔虫類の栄養源となつている。この菌については、わが国ではまだ殆んど研究されていない。

ブナ材の変色現象には褐色または暗褐色になる褐変が多く、これは北島¹⁾によつて詳細に研究された。子囊菌の一種ブナクワイカビ (*Endoconidiophora Bunae*) が主役を演じ、材中のフェノール物質が菌糸の分泌する酸化酵素によつて酸化されておこる変色と、侵入した菌糸自体の色素とが合わさつて着色することが確認されている。青島・林²⁾はブナ材に青変現象のあることを確かめ、この菌をエゾマツノクワイカビ (*Ophiostoma picese*) と同定した。また内地のブナ林では、局部的に変色菌の種類之差はあるが、日本海側と太平洋側とで大きな差は認められないことも確かめられているので、菌の種類の違いによる防除法の違いは考えなくてよいわけである。これらの褐変菌や青変菌は20~25°Cで最もよく発育する関係上、山林では6月下旬から8月が菌の被害を最も受け易い時期である。これらの菌は、子嚢胞子でも分生胞子でも、培養基上や材の上では十分な水分が与えられ、20~25°Cの範囲では10時間前後で発芽する。それ故、環境条件が適当ならば、胞子が材に付着してから材中に侵入するのは、少なくとも24時間以内と推定される。子嚢胞子が伝染するのは土やチリの表面について運ばれると考える方が、胞子が直接風に乗つて飛ぶ伝染の仕方より、その性質上妥当であろう。ただし分生胞子にはこの考え方は適応しない。

ブナ材の腐朽菌の種類は極めて多いが、主として生立木の腐朽をおこすものと、伐倒後に材に侵入して腐朽をおこすものとに大別しうる。一般に腐朽の場合は変色の場合よりも、特殊な例を除いては、時間がかかり、木口面から侵入する腐朽菌は通常伐倒後1カ月以内には著しい

腐朽を現わしていない例が多い。伐倒後に侵入してくる腐朽菌は、大部分は担子菌類でサルノコシカケ科に属するものが多い。この中で最も腐朽力が大きいものにはオオチリメンタケ (*Trametes gibbosa*)、カワラタケ (*Coriolus versicolor*)、カイガラタケ (*Lenzites betulina*)、コフキタケ (*Elfvigia applanata*)、チャカイガラタケ (*Daedaleopsis tricolor*) などが挙げられる。これらより腐朽力は劣るが、よく材に付着するものにはナメコ (*Pholiota Nameko*)、エノキタケ (*Collybia velutipes*)、キクラゲ (*Auricullaria Auricula-judae*)、シワウロコタケ (*Phlebia strigozonata*)、ミダレアミタケ (*Daedalea biennis*) などがある。腐朽力は軽微であるが、伐倒丸太に一番最初に侵入してくるものに、スエヒロタケ (*Schizophyllum commune*) やムラサキウロコタケ (*Stereum purpureum*) があり、初期変色を注意すべきであろう。腐朽菌の伝染は大部分は子実体から放出される担子胞子が、材に付着して発芽することによるが、子実体の形成される季節は菌の種類により異なり、スエヒロタケ、ムラサキウロコタケ、オオチリメンタケ、カワラタケ、カイガラタケなどは比較的時期を選ばないので、ブナ丸太には常に脅威である。ブナの変色菌は胞子が穿孔虫に付着して運ばれる場合が多いと既述したが、腐朽菌の場合にかかる例は少なく、風に運ばれることが多い。胞子は材に付着すると、材が繊維飽和点以上の含水率で十分な水分を有し、適当な温度 (15~25°C) が与えられれば、24時間以内には発芽を完了する。

II-2 ブナ丸太の虫害

一般にいうキクイムシ類は鞘翅目 (*Coleoptera*)、多食亜目 (*Polyphaga*) に属し、ミツキリゾウムシ科 (*Brentidae*)、ヒゲナガゾウムシ科 (*Anthribidae*)、ゾウムシ科 (*Curculionidae*) などとともに具吻類 (*Rhynchophora*) に包含され、キクイムシ科 (*Scolytidae*) およびナガキクイムシ科 (*Platypodidae*) の総称である。これらには針葉樹または広葉樹のみに限って寄生するものと、針・広葉樹に寄生するものとがあるが、その寄生様式により2群に大別しうる。第1群は大部分材部深く穿孔し、その喰痕内に必ず一種の菌を培養しこれを食物とするいわゆる *Ambrosia-beetle* であり、第2群は樹皮下に穿孔し篩部と辺材部との間に喰痕を構成し、その中で生活を営むいわゆる *Bark-beetle* である。

ブナ丸太に穿孔する種類は多いが、上記の2群は共に寄生し、個々の虫の種類は場所・局所的な地域・気象条件などにより異なる。したがって穿孔虫の習性・生態などもそれぞれ異なるので、個々の虫について説明しなければならない。もちろん、種類のいかんを問わず、穿孔虫数の消長はその年の気象条件に支配され、さらに丸太の放置場所の微気象の影響を受ける。活動時期の早いものは4月中旬に丸太の日のあたる側から木屑を排出するのを観察した例もあるが、最盛期は6月~8月で、材への穿孔を認めなくなる時期は一般に9月下旬から10月下旬とされている。丸太の放置場所の環境が穿孔数に影響するのは当然で、一般に活動開始時期には林外での穿入数が多く、夏に向うにつれ次第に林内での穿入数が多くなり、総穿入数も林内が多い。いづれにしても、ブナ丸太に穿孔する虫の種類で、加害程度の高いものを従来各地で行なわれた調査結果より抜萃してみると、

- i) ヤチダモナガキクイムシ (*Crossotarsus niponicus* BLANDFORD)
- ii) シナノナガキクイムシ (*Platypus severini* BLANDFORD)
- iii) トドマツオオキクイムシ (*Xyleborus validus* EICHHOFE)

iv) ミカドキクイムシ (*Scolytoptatypus mikado* BLANDFORD).

v) ルイスザイノキクイムシ (*Xyleborus lewisi* BLANDFORD)

が主なものである。

III 防除試験

数年前より行なっている有機錫化合物の基礎的研究の結果³⁾より、数種の化合物を選出しその防虫・防菌効力の比較試験を行なった。

III-1 試験地

京都府北桑田郡美山町芦生、京都大学農学部附属芦生演習林の標高約 700m の山地 (Photo. 1) において、林内・林外の 2 個所に設置した。

III-2 供試丸太

健全なるブナを伐倒し、直径 16~32cm の部分より長さ 1m の丸太に切断し、供試用丸太として用いた。1 処理区 15 本を用い、Photo. 2, 3 に示す如く 1 本ならべとし、毎月 5 本ずつ抽出し、虫害・菌害を調査した。

III-3 供試薬剤

使用した薬剤は Table 1 に示すもので、A は 3 倍希釈用、D~G は 10 倍希釈用原液を、B・C は原液を試験地に持参し、山水にて希釈して用いた。



Photo. 1



Photo. 2.

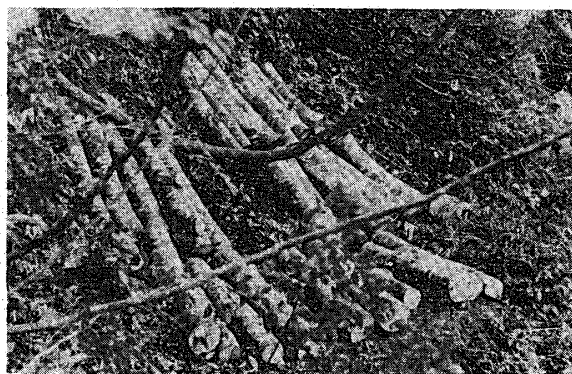


Photo. 3

Table 1

No.	Chemicals
A	PCP (2%)+ γ -BHC (1.5%) emulsion
B	TBT-sulfamate (1%) water solution
C	TBT-ureidosulfonate (1%) "
D	TBT-terephthalate (0.74%) emulsion
E	TBT-oxide (0.38%)+ γ -BHC (1.5%) "
F	TBT-terephthalate (0.33%) + γ -BHC (1.3%) "
G	TBT-fumarate (0.38%)+ γ -BHC (1.5%) "
H	non-treatment

B・C は一応水溶性有機錫化合物であるが、Bは若干 methanol を加えた方が溶解しやすいので、約5%程度 methanol を含んだ水溶液として用いた。Cは完全な水溶液である。D～G は sowasol を溶剤の主体とした乳剤で、E～Gは殺虫剤を混合したものである。A は比較のために用いた。

III-4 薬剤処理

各処理区の間は少なくとも1.5m以上の間隔をおくこととし、排列が終了したところで薬剤散布した。丸太をころがしながら噴霧器を使つて全面に散布し、薬液のとどかない所がないようにして、特にキズのある部分および木口は注意深く行なつた (Photo. 4)。使用量は各薬液



Photo. 4.

とも、材積1石あたり0.5ℓを標準とし、1回散布とした。この散布量は丸太を円柱と考える時、表面積1m²あたり、径30cmの丸太で約130ccとなる。

散布後、各丸太は全部上下の位置がわかるように記号をつけ、調査のために丸太を動かすことがあつても、必ずもとの状態にもどせるようにした。

III-5 調査の方法

各処理区の丸太各15本のうち、毎月5本ずつ抽出し虫害・菌害を調査した。虫害調査は、各丸太の樹皮部と木口と区別して全面における虫孔数をかぞえ (Photo. 5)、その虫孔数の比較によつたが、菌害調査は外観と内部調査とにわけ、外観調査は木口における変色度を肉眼的に観察し、色彩写真として残した。内部調査は、試験地より研究所に持ち帰り、丸太の中心において繊維方向に鋸断し、約2cm厚の板1枚をぎ



Photo. 5

りとり、これについて木口から侵入した変色部分を印し、紙質均一なる複写紙で複写し、重量法でその面積を求め、板の巾との比より変色の深さの平均長を算出した。変色部分の明瞭な個所、あいまいな個所、健全部分など種々の状態の個所より試片をとり、試片の表面を出来るだけ平滑にし反射光線による顕微鏡的観察によつて、菌糸の有無を確認した。

IV 試験結果および考察

IV-1 防虫試験

調査結果は Fig. 1, 2 に示すが、ここに示す値は穿孔虫の種類を問わず、樹皮部に穿孔された孔数について、平方mあたりに換算した5本の丸太の平均値である。また期間毎の調査対象丸太が異なる関係上、経時的に増加していない場合があるが、調査方法の関係上やむをえなかつた。

これによると、本試験地は穿孔虫の生息密度が非常に高いことが分る⁴⁾⁵⁾。林内と林外とでは虫害程度がかなり異なり、特に経時的な傾向を異にする。全般的に有機錫化合物そのものは防虫効果は低いようで、化合物の種類によつて効力が若干違うようであるが、本結果のみでは

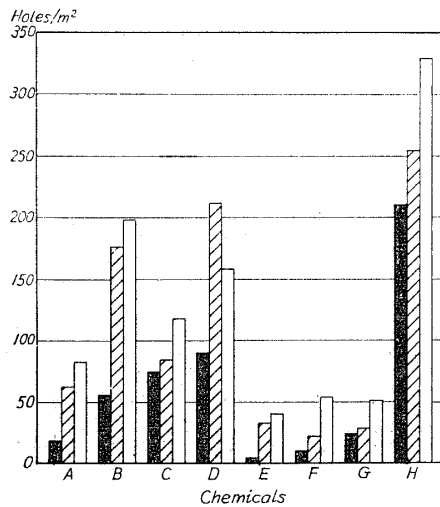


Fig. 1. The entrance holes of the beetles in the open cutover area.

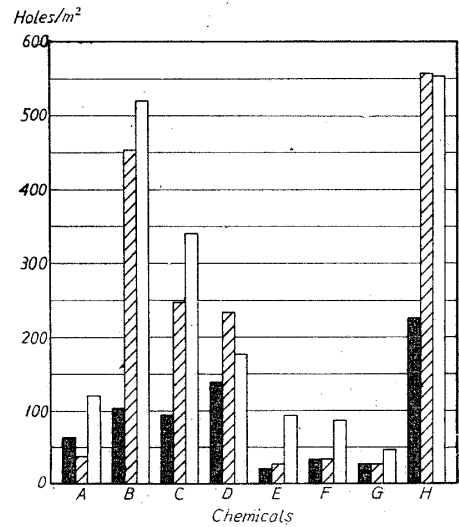


Fig. 2. The entrance holes of the beetles in the place covered with almost closed crown.

明白ではない。しかしながら γ -BHC を添加することにより、飛躍的に効果が現われる。PCP に γ -BHC を添加したものより若干効力があるところから見て、少なくとも PCP より防虫性があると考えてもよい。今かりに本試験における防虫効力が γ -BHC に依存しているとすれば、 γ -BHC の効力が3カ月間持続することは期待できない。とくに林外の如き直射日光のあたる場所では、その傾向は大きい。かかる意味からは、 γ -BHC 以外の防虫剤の併用も考えられて当然であろう。

本試験地で丸太に穿孔した虫の種類は次の5種類であつた。

ヤチダモナガキクイムシ (*Crossotarsus niponicus* BLANDFORD)：体長6~9mm, 円筒形で全体光沢のある赤褐色の虫である。孔径は2mm内外で、孔は円形で材に対する穿孔深度は比較的深い。本試験地でのナガキクイムシは殆んどこの種のものであつた。

ルイスザイノキクイムシ (*Xyleborus lewisi* BLANDFORD)：体長6~8mm, 体は太い円筒形で光沢のある黒褐色の虫である。孔径は4mm内外で、穿孔深度は比較的浅い。本試験地でのキクイムシはこの種が最も多かつた。

カギナガキクイムシ (*Platypus hamatus* BLANDFORD)：ナガキクイムシ科に属し、本試験地では極くわずかに存在した。孔径は小さい。

ミカドキクイムシ (*Scolytoptatypus mikado* BLANDFORD)：キクイムシ科に属し、本試験地にも若干発見した。孔径は大きい。

ハンノキキクイムシ (*Xyleborus germanus* BLANDFORD)：キクイムシ科に属し、本試験地にも若干発見した。孔径は大きい。

穿孔虫害調査にあたり、キクイムシとナガキクイムシとの害は、孔径で区別がなしうるとして、その両虫の被害程度をまとめてみると、Table 2, 3 に示す如くで、ある一定の傾向が存すると思われる。すなわち、キクイムシは防虫効力の小さい処理区ならびに無処理区を多

Table 2. The number of the insect entrance holes on the surface of logs in the open cutover area.

	A	B	C	D	E	F	G	H
Month	Platypodidae (Holes/m ²)							
1	7.7	12.6	11.1	26.0	2.1	3.6	9.2	41.7
2	13.6	44.1	10.4	106.0	29.8	12.3	20.2	84.0
3	19.8	87.5	25.8	60.4	30.1	31.8	33.4	141.0
Month	Ipidae (Holes/m ²)							
1	11.1	43.9	64.2	64.6	2.6	6.1	14.6	169.3
2	42.1	132.5	73.8	105.7	3.2	9.8	7.7	170.5
3	68.4	111.1	91.8	97.1	9.7	21.8	17.2	188.7

Table 3. The number of the insect entrance holes on the surface of logs in the closed area.

	A	B	C	D	E	F	G	H
Month	Platypodidae (Holes/m ²)							
1	33.1	18.9	29.2	68.9	12.7	24.2	20.9	56.0
2	17.6	82.2	67.8	64.8	13.3	22.6	14.9	78.8
3	32.2	128.0	165.5	31.4	71.1	63.2	35.3	218.8
Month	Ipidae (Holes/m ²)							
1	30.5	84.7	64.1	69.8	9.3	9.4	8.5	168.6
2	19.8	370.6	178.0	169.0	14.5	11.0	11.9	475.4
3	87.9	393.4	175.5	146.0	20.7	23.7	12.1	337.4

く食害しているが、ナガキタイムシは防虫効力の大きい処理区でも比較的食害の多いことから、後者の方が薬剤抵抗性が大きいのではないかとのことである。この事実は林外・林内を問わず認められることである。

さらに木口面に穿孔した数は、樹皮部分に比べ、問題にならないほど少ない。各供試丸太の直径が一定でないから、数値的に簡単に比較出来ないが、直径 30cm に換算してみると、Table 4, 5 に示す如くなる。表中の数値は両木口面の合計（5本の丸太の平均）として表

Table 4. The number of the insect entrance holes on the cut end in the open cutover area.

Insect	Ipidae			Platypodidae		
Month	1	2	3	1	2	3
A	0	0	0.5	0	2.3	9.0
B	0	0.8	0.4	6.5	10.5	9.1
C	0	2.3	1.8	7.4	13.2	17.0
D	0	0.9	1.3	10.8	9.4	11.7
E	0	0	0	0	0	0.7
F	0	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0	0.4
H	2.6	3.1	7.6	20.9	33.3	38.0

Table 5. The number of the insect entrance holes on the cut end in the closed area.

Insect	Ipidae			Platypodidae		
Month	1	2	3	1	2	3
A	0	0.6	0.8	0.5	3.2	8.4
B	4.2	5.9	12.8	24.8	25.4	47.2
C	4.2	4.5	13.8	33.1	30.2	48.1
D	0	0.4	2.0	0.9	2.0	6.9
E	0	0.3	0.9	0	0.3	1.9
F	0	0.2	0.3	0	0	0
G	0	0	0	0	2.0	2.2
H	13.2	14.2	29.8	112.3	165.4	135.1

わされている。木口面では各処理区とも、ナガキクイムシの食害が大きい。木口面は樹皮部分より薬剤散布量が多い点などより考え、本昆虫の薬剤抵抗性はかなり大きいことが考えられる。しかし、木口面における防虫はF, G系統の薬剤で、殆んど完全に近い効果をあげることが出来る。

IV—2 防菌試験

外観調査の結果を数値的表現または記述する場合、観察者の主観によつて差異の出ることを恐れ、あえて本報告ではかかる結果表示を削除し、代りに写真を掲載することとした。すべての写真を載せることは、紙面の都合上不可能なので、一部分のみ載せることとした。Photo. 6~9 の如く、処理区と無処理区との木口面における変色程度の差異は明確に判断しうる。

内部調査の結果は、Table 6 に示した。

調査方法の項でも記述した如く、1本の丸太の中央部より鋸断した挽板の両面につい



Photo. 6

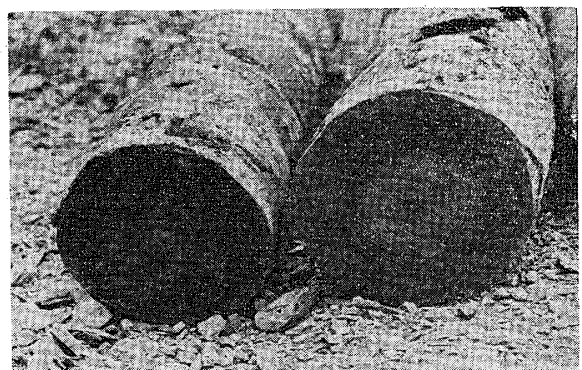


Photo. 7

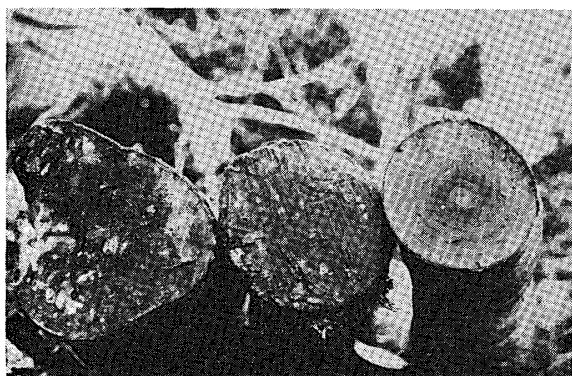


Photo. 8

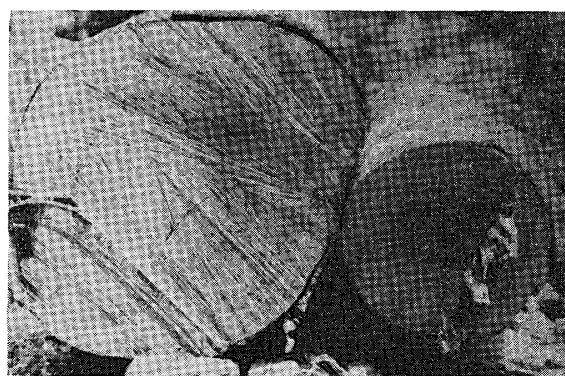


Photo. 9

Table 6. Depth of discolored area entered from the cut ends of beech logs.

Chemicals	Month	Open cutover area			Closed area		
		1	2	3	1	2	3
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)
PCP BHC		5.8 ±2.2	8.5 ±0.9	18.6 ±6.8	4.8 ±2.7	10.3 ±2.6	11.2 ±8.5
TY-101		2.1 ±1.4	6.3 ±3.3	23.5 ±11.5	1.8 ±0.8	6.8 ±3.6	14.2 ±6.1
TY-105		1.9 ±0.5	7.5 ±4.1	20.7 ±6.1	1.5 ±0.7	4.1 ±1.0	9.6 ±4.6
TBT-Te		2.4 ±2.0	3.2 ±1.5	16.6 ±5.6	2.3 ±0.9	3.2 ±1.1	10.4 ±7.7
TBT-O BHC		1.1 ±0.5	3.4 ±4.2	6.7 ±4.6	1.6 ±0.4	4.5 ±1.5	9.8 ±4.8
TBT-Te BHC		1.9 ±1.2	2.8 ±1.9	7.5 ±2.8	1.2 ±0.7	2.4 ±1.3	8.1 ±4.8
TBT-F BHC		2.4 ±1.2	2.2 ±2.1	8.5 ±5.0	1.5 ±0.5	3.5 ±1.9	10.8 ±3.1
un-treated		6.8 ±2.4	22.3 ±12.8	49.2 ±2.2	4.2 ±2.2	12.1 ±4.8	35.4 ±12.4

て、木口からの菌糸長を測定したわけであるから、表中の数値は10個の板面における菌糸長の平均であり、標準偏差である。この結果から、1カ月目では林外・林内とも、PCP+ γ -BHC処理区と無処理とを除く各処理区は、良好な効果を示し、2カ月目では TBT-Te, TBT-O+ γ -BHC, TBT-Te+ γ -BHC, TBT-F+ γ -BHC の各処理区が、3カ月目では TBT-O+ γ -BHC, TBT-Te+ γ -BHC, TBT-F+ γ -BHC の各処理区が良好なようである。しかし平均値のみで良否

Table 7. Analysis of significance between the chemicals.

Open cutover area																										
Chem.	PCP BHC			TY 101			TY 105			TBT-Te			TBT-O BHC			TBT-Te BHC			TBT-F BHC			untreated				
ave.	5.88.518.62.16.323.51.97.520.72.43.216.61.13.46.71.92.87.52.52.28.56.822.349.2																									
PCP BHC				1	10	×	1	×	×	1	0.1	×	1	1	1	1	0.1	0.1	1	0.1	1	×	5	0.1		
101	1	10	×				×	×	×	×	×	×	×	1	×	5	1	×	2	2	1	1	0.1			
105	1	0.1	×	×	×	×				×	×	×	×	×	1	×	1	0.1	×	1	1	1	1	0.1		
Te	5	0.1	×	×	×	×	×	×	×				×	×	1	×	×	1	×	×	5	1	1	0.1		
TBT-O BHC	1	0.1	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×				×	×	×	×	×	×	1	1	0.1		
Te BHC	1	0.1	×	×	1	5	×	1	×	×	×	×	×	1	×				×	×	×	1	1	0.1		
F BHC	1	0.1	×	×	5	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×							1	1	0.1
untreated	×	×	1	1	5	1	1	0.1	1	5	0.1	1	1	0.1	0.1	1	0.1	0.1	1	0.1	0.1					
ave.	4.810.311.21.86.814.21.54.19.62.33.210.41.64.59.81.22.48.11.53.510.84.212.135.4																									
Closed area																										

Closed area

〔註〕 0.1 : significant at 0.1% level
 1 : significant at 1% level
 5 : significant at 5% level
 × : no significant

を判断するのは、かかる実地試験の場合はなほだ危険である故、統計学上の T-検定により、各処理区間の有意差を検討してみた。その結果は Table 7 に示す。

これによると、林外では A 処理区の 1 カ月目を除く以外は、各処理区すべての期間について無処理区より防菌効果があつた。しかし処理区間中では A 薬剤が最も効力の少ないことと、有機錫化合物に γ -BHC を添加した薬剤、すなわち、E, F, G 薬剤が効力の大きいことは明らかである。この 3 者間の優劣は Table 7 からのみでは決定し難いが、F 薬剤の濃度が他に比べ若干低いことなどから考えて、最も効力が大きいのではないかと推定しうる。 γ -BHC の添加が防菌効力を高めることは明らかとなつたが、直接的なものでなく、防虫という点から間接的に作用しているものとみるべきであろう。林内でも大体同じ傾向ではあるが、A 薬剤の短期間（1・2 カ月目）を除く以外の、薬剤間の優劣は林外ほど明確ではない。しいて序列をつければ、F, G, E 薬剤の順序であろう。

木口より侵入した菌は、殆んどブナクワイカビで、褐色に変色した状況は、Photo. 10~16 で明瞭に判断出来るであろう。ただし、Photo. 10~13 は 1 カ月経過、Photo 14~16 は 3 カ月

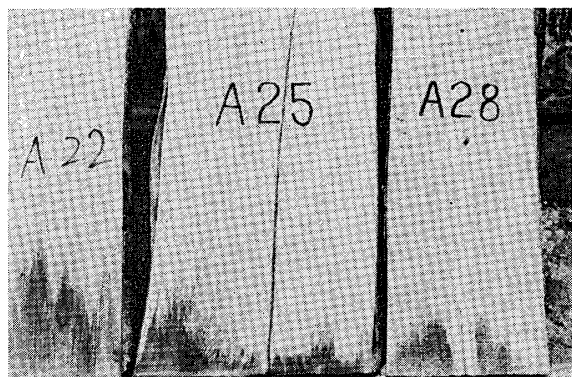


Photo. 10

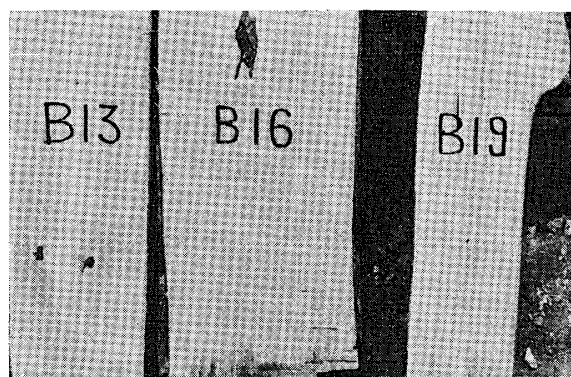


Photo. 11

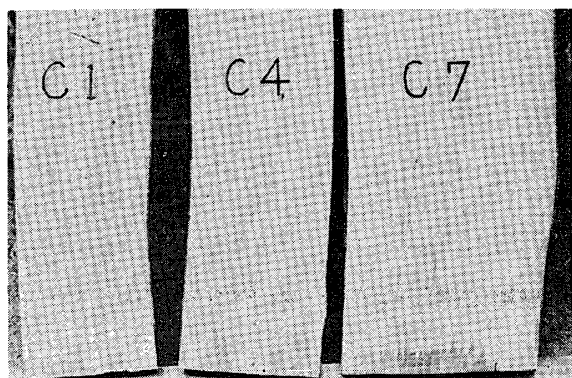


Photo. 12

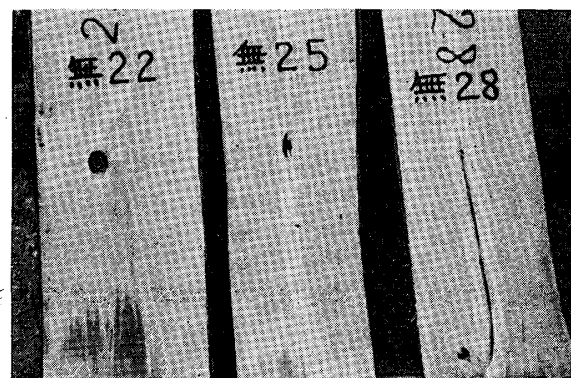


Photo. 13

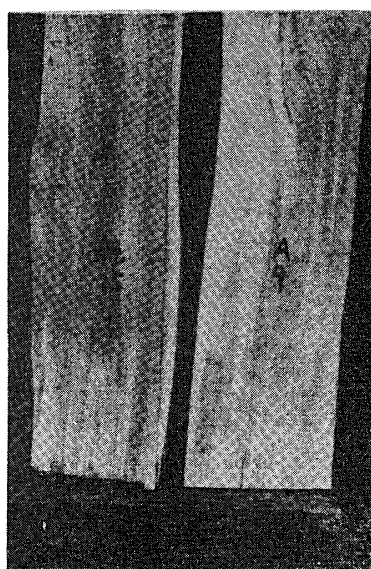


Photo. 14

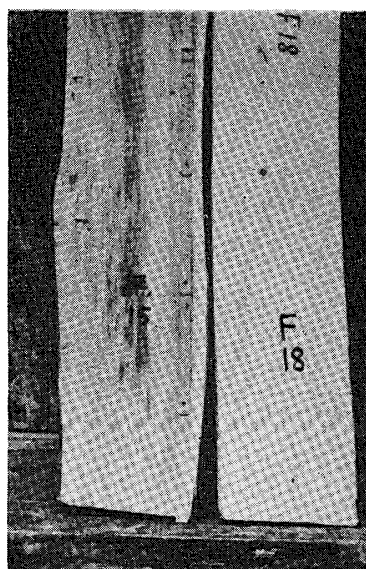


Photo. 15

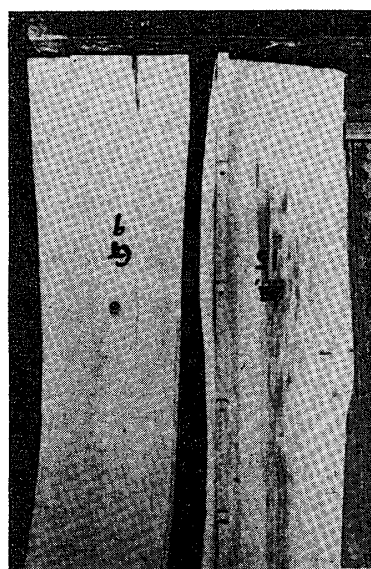


Photo. 16

経過の状態である。無処理丸太では3カ月経てば、1mの長さを完全に菌糸が侵入し、全面褐変を起すが、有機錫化合物処理では10cm以下にくいとめていること、さらにPCPの場合では約20cm侵入していることなどより考え、有機錫化合物の防菌効力は高く評価されてよいと思う。なかでもTBT-terephthalate, TBT-fumarateはTBT-oxideより効果的であるといえよう。

V 摘 要

京都大学農学部附属芦生演習林を試験地とし、有機錫化合物のブナ丸太に対する防虫・防菌効力を試験する目的で行なつた実験である。

試験地を林外と林内とに分け、1カ月毎に3カ月間にわたり調査することとし、同一処理区15本の伐倒直後の径約20cm前後、長さ1mのブナ丸太に、Table 1に示す如き薬剤を、1石あたり0.5ℓの割合で散布した。1カ月毎に丸太樹皮部分および木口面に穿孔された虫孔数を調査して、薬剤の防虫効果を判定し、また同一丸太について、木口面での変色程度を色彩写真にとつて観察し、さらに挽板にして木口よりの菌糸の侵入長を測定して、薬剤の防菌効果を判定した。これらの結果はFig. 1~2, Table 2~7に示した。

本試験地は穿孔虫の生息密度が非常に高く、さらに林内と林外とでは虫害程度がかなり相違した。薬剤散布処理することにより、虫害を防止しうるが、有機錫化合物単独では防虫効果は低い。 γ -BHCを添加することにより飛躍的に効果が現われ、PCP+ γ -BHCより効果があつた。調査した虫の種類は、ヤチダモナガキクイムシ (*Crossotarsus niponicus*), ルイスザイノキクイムシ (*Xyleborus lewisi*) が最も多く、その他カギナガキクイムシ (*Platypus hamatus*), ミカドキクイムシ (*Scolytoplatypus mikado*), ハンノキキクイムシ (*Xyleborus germanus*) である。

防菌効果では有機錫化合物は非常によい結果を示した。特に tributyltin-terephthalate, tributyltin-fumarate は高く評価されてよい。丸太の放置期間が短い場合、無処理およびPCP+ γ -BHC処理と有機錫化合物処理との効果には差があるが、有機錫化合物処理間では差がない。期間が長い場合その差は明確になる。 γ -BHCの添加は、防菌効果には直接には全く作用しないと考へてよい。

防菌を目的とする場合には、有機錫化合物は非常に優秀な結果を示すが、防虫効果では他の防虫剤に依存せねばならない。本試験は防虫剤として γ -BHCのみを使用した。他の防虫剤を有機錫化合物に添加した場合について、さらに研究する必要がある。

Résumé

To protect the green logs from deterioration caused by insect and fungus attacks is a fundamentally important problem, for the sake of accomplishing the reasonable utilization of wood. In spite of this, the importance has been apt to be neglected in general.

The main purpose of this experiments were to ascertain the effectiveness of the organo tin compounds on the protection of beech green log from insect and fungus attacks. The experimental plots were settled at Ashiu School Forest,

Faculty of Agriculture, Kyoto University in the middle of May 1963. The contents of chemicals used in this test are given in the Table 1. These chemicals were sprayed on recently cut logs, about 130 cc per 1 m², respectively. The logs were 16~32 cm in diameter and 1 m long, and laid down on the forest floor one by one. The spraying treatment was made only once at the start of the experiment. The number of the insect entrance holes on the surface of logs were calculated, and five logs selected from every division were cut and sawn in order to examine the stain and decay that had entered from the cut ends every month afterward. The results are given in the Figs. 1, 2 and Tables 2~7. These experiments indicated that the organo tin compounds alone did not reduce the number of holes, but the effectiveness of addition of γ -BHC was conspicuous and larger than that of PCP+ γ -BHC. In this experiment 5 species of ambrosia beetles which had entered in freshly cut logs were collected. *Crossotarsus niponicus*, *Xyleborus lewisi*, *Platypus hamatus*, *Scolytoplatypus mikado* and *Xyleborus germanus*.

Table 6 shows the average depth of stain of logs entered from the cut ends. The result was concluded that spraying organo tin compounds may result in decreasing discoloration of logs and more effective to prevent stain of beech logs entered from the cut end. Especially, tributyltin terephthalate and tributyltin fumarate are estimated superior to other tin compounds.

文 献

- 1) 北島君三, 林試報, **35**, 1~134 (1936) .
- 2) 青島清雄, 林康夫, 日林誌, **35**, 268 (1953) .
- 3) 布施五郎, 西本孝一, 木材研究, No. 26, 34 (1961), No. 32, 15 (1964).
- 4) 慶野金市, グリーン・エージ, No. 8, 32, (1961).
- 5) 高橋良雄, 蒼林, **3** (5) 96, (6) 86 (1952) .